(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平5－3568

(43)公開日　平成５年(1993)１月８日

(51)Int.Cl.⁵		識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０４Ｎ	9/04	Ｂ	8943－5Ｃ		
	9/64	Ｒ	8942－5Ｃ		
	9/73	Ａ	8626－5Ｃ		

審査請求　未請求　請求項の数７（全 16 頁）

(21)出願番号　特願平3－153129

(22)出願日　平成３年(1991)６月25日

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目30番２号

(72)発明者　塩見　泰彦
東京都大田区下丸子３丁目30番２号キヤノン株式会社内

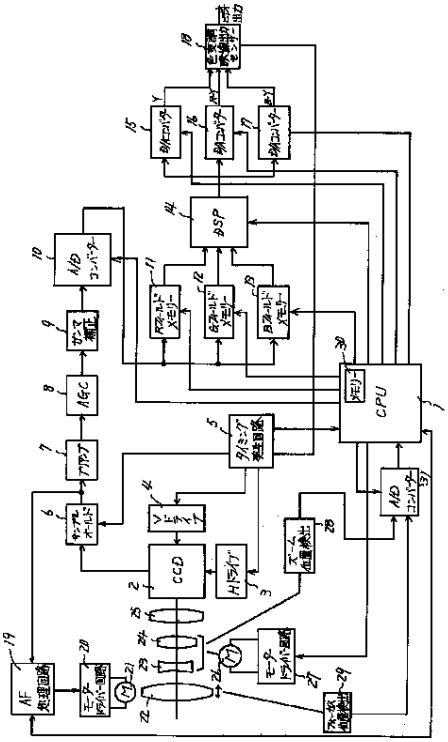
(74)代理人　弁理士　丸島　儀一

(54)【発明の名称】　ビデオカメラ装置

(57)【要約】

【目的】　ビデオカメラ等において、ズームレンズ等を装着したことによる色収差を補正すること。

【構成】　撮像素子より出力された映像信号をデジタルデータに変換して各色ごとにメモリに記憶するとともに、ズーム、フォーカス等の撮影レンズの状態に応じて各メモリ内の画素情報をメモリ上で２次元的にベクトル移動してから合成することにより、色収差を補正するようにしたビデオカメラ装置。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　撮影レンズと、前記撮影レンズを通した被写体情報を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段からの信号を入力され、各画素ごとに複数の色信号情報に変換する色信号変換手段と、前記撮影レンズの駆動状態を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に応じて、前記色信号変換手段による色信号変換係数を変化させる制御手段と、を備えたことを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項２】　請求項１において、前記検出手段は、前記撮影レンズのフォーカス位置を検出するフォーカス位置検出手段と、　前記撮影レンズのズーム焦点距離を検出するズーム焦点距離検出手段と、を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項３】　請求項２において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各画素信号出力をデジタル値に変換するＡ／Ｄ変換手段を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項４】　請求項２において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各色毎、各画素毎の信号出力をデジタル的に記憶するメモリ手段を、備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項５】　請求項４において、前記メモリー手段は、前記撮像手段に含まれる各画素の位置に応じて、２次元的にデータが配列していることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項６】　請求項２において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各色毎、各画素毎の信号データの２次元的な配列を、Ｘ，Ｙいずれの方向に対しても変化させるベクトル移動手段を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項７】　請求項２において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各色毎、各画素毎の信号データを互いに組み合わせて演算を実行するマトリックス演算手段を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、ズームレンズ等を含む撮影レンズによって発生する色収差を、画像処理によって補正するようにしたビデオカメラ装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、ビデオカメラ等の映像機器の発展は目覚ましく、小型、軽量化による操作性の改善により急速に普及を遂げている。

【０００３】そして、ビデオカメラに用いられる撮影レンズ光学系も、通常４群タイプのズームレンズ等が用いられるが、ビデオカメラの小型化に伴い、撮像素子が小型化され、その結果撮影レンズ自体も必然的に小型化が進められている。

【０００４】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、このように撮影レンズの小型化が進んでくると、解像力や収差に対する性能を光学的に充分維持していくことが困難となり、図２に示したように、レンズに使われている光学材料の分散特性によって発生する倍率色収差の影響が、像性能を維持する上で大きな問題となる。

【０００５】図３は、図２に示したように撮影レンズを通して、被写体からの入射光が撮像素子上に結像された様子を、各波長（赤、緑、青）毎に分離して示したものである。このように、各波長の屈接率の違いによって、（ａ）に示した赤の成分による像の大きさは、（ｂ）に示した緑の成分による像の大きさよりも大きくなり、（ｃ）に示した青の成分による像の大きさは（ｂ）に示した緑の成分による像の大きさよりも小さくなるため、各波長を組み合わせた最終的な像には、大きな色ずれが発生してしまう。

【０００６】

【課題を解決するための手段】本発明は上述した課題を解決することを目的としてなされたもので、その特徴とするところは、撮影レンズと、前記撮影レンズを通した被写体情報を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段からの信号を入力され、各画素ごとに複数の色信号情報に変換する色信号変換手段と、前記撮影レンズの駆動状態を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に応じて、前記色信号変換手段による色信号変換係数を変化させる制御手段と、を備えたビデオカメラ装置にある。

【０００７】

【作用】このように構成することにより、ＣＣＤから取り出されるＲ，Ｇ，Ｂの各色毎の映像信号を、一旦デジタルデータに変換してそれぞれ個別のフィールドメモリに一時記憶し、更に撮影レンズのズーム焦点距離情報、フォーカス位置情報などの撮影レンズの駆動状態に基づいて、各フィールドメモリ全体を個別にベクトル移動した後に、再びＲ，Ｇ，Ｂの合成を行うといった画像処理を実行することにより、上記ビデオカメラの撮影レンズで発生する色ずれを補正することができる。

【０００８】

【実施例】以下、本発明におけるビデオカメラ装置を各図を参照しながら、その実施例について詳細に説明する。

【０００９】図１は、本発明におけるビデオカメラ全体の回路構成を示したもので、ビデオレンズの駆動制御部、ビデオカメラの信号処理部から成り立っている。

【００１０】まず、被写体からの入射光は、フォーカシングレンズ２２、バリエーターレンズ２３、コンペンセーターレンズ２４、リレーレンズ２５で構成される４群タイプのズームレンズを通してＣＣＤ等の撮像素子２上に結像する。ＣＣＤ２は、その撮像面にＲ，Ｇ，Ｂ等の色フィルターが各画素上に交互に設けられたカラー信号用のＣＣＤで、そこに蓄積された画像データは、タイミ

ング発生回路で発生する信号に同期し、水平成分はＨ（水平）ドライブ３によって、垂直方向はＶ（垂直）ドライブ４のコントロールによって、順々に読み出されていく。このＣＣＤからの信号出力は、タイミング発生回路５の信号に同期して、サンプルホールド回路ｂに取り込まれた後、プリアンプ７で所定レベルの増巾が行われ、ＡＧＣ８で輝度が変化した場合でも、アンプ等が飽和しないように自動的にゲインが調整され、最後にシステム全体のガンマ特性（光電変換特性）を１にするためのガンマ補正が実行されてからＡ／Ｄコンバータ１０へ入力される。Ａ／Ｄコンバータ１０では、システム制御用のＣＰＵからの指令信号によって、ＣＣＤ２からの各画素毎のアナログ映像信号がデジタル値に変換され、その出力データは、ＣＰＵからの制御によって、赤の映像信号はＲフィールドメモリー１１、緑の映像信号はＧフィールドメモリー１２、青の映像信号はＢフィールドメモリー１３に順々に記憶される。

【００１１】画像処理用マイクロプロセッサーであるＤＳＰ１４内部では、１画面分の映像信号が各フィールドメモリに記憶された時点で、ＣＰＵ１からの演算データを基に、後述する画像ベクトル移動演算が各フィールドメモリに対して実行され、各画素毎の輝度出力及び色差出力がデジタル値として出力される。このＤＳＰ１４の出力は、Ｄ／Ａコンバータ１５でアナログの輝度信号（Ｙ）、Ｄ／Ａコンバータ１６でアナログの色差信号（Ｒ－Ｙ）、Ｄ／Ａコンバータ１７でアナログの色差信号（Ｂ－Ｙ）にそれぞれ変換された後、最終的に色変調映像出力回路１８で色信号が変調されて輝度信号に多重化された映像（ビデオ）出力として出力されることになる。

【００１２】次に、ビデオレンズ駆動部について説明すると、撮影者がズーミングを行うために不図示のズーミング操作ボタンを操作した場合、ＣＰＵ１はこれを検知し、モータードライバー回路２７に対して指令信号（モーターの正転、逆転）が出力される。モーター２６は、ドライバー回路からの通電電流によって回転し、この駆動力によってバリエーターレンズ２３、コンペンセーターレンズ２４が光軸方向に移動され所定のズーミング移動が実行される。また、上記レンズの移動に伴って、現在の撮影レンズの焦点距離情報が、ズーム位置検出回路２８で検出される。

【００１３】一方、ＣＣＤ２からの画像信号はサンプルホールド回路を通してＡＦ処理回路１９へ入力され、ここでは像のピント状態が検出によって、前ピンか後ピンかの判断が行われる。ＡＦ処理回路の出力では、モータードライバー回路２０を通してモーター２１への通電コントロールが実行され、フォーカシングレンズ２２の光軸方向への前後移動によって、オートフォーカス動作が行われる。また、現在のフォーカシングレンズ２２の現在の位置情報が、フォーカス位置検出回路２９で検出される。

【００１４】図４は、ＣＣＤ２の画素の配列を、簡易的に表現するために、Ｒ，Ｇ，Ｂそれぞれ別々にフィールドメモリーの配列に相当する座標上にマッピングしたものである。図４でＸ方向の画素は、０からｍ迄ｍ＋１個で、その内実際の撮影に用いる画素は、Ｓからｔ迄となり、同様にＹ方向の画素は、０からｎ迄ｎ＋１個で、その内実際の撮影に用いる画素はＰからｑ迄となる。また、１つの画素の有効寸法は、Ｘ方向はΔｘ、Ｙ方向はΔｙで表現されている。

【００１５】図５は、図４で示したＲ，Ｇ，Ｂの色信号毎にマッピングされた各画素情報の相対関係を示したものである。（ａ）は被写体上のある１点から発せられた光のうち、青の成分が座標

【００１６】

【外１】

$$\left(\frac{n}{2}-2,\frac{m}{2}-1\right)$$

の位置に入射していることを意味しており、これを実際の撮影レンズの焦点距離、及び分散の情報を基にして、収差分を補正し、同じ光のうちの緑の成分を表す座標上に展開したものが（ｂ）である。このように、収差分を考慮すると、青の成分のある画素の情報は、緑の成分の座標軸上では（ｂ）の斜線で示した部分に移動するため、実際には緑の成分の座標上には、青の成分の画素として、元の青の座標軸上の座標

【００１７】

【外２】

$$\left(\frac{m}{2}-1,\frac{n}{2}-2\right),\left(\frac{m}{2}-1,\frac{n}{2}-1\right),\left(\frac{m}{2},\frac{n}{2}-2\right),\left(\frac{m}{2},\frac{n}{2}-1\right)$$

に位置する画素が含まれることになる。

【００１８】（ｃ）は、同様に赤の成分が座標

【００１９】

【外３】

$$\left(\frac{n}{2}-2,\frac{m}{2}-1\right)$$

の位置に入射していることを意味しており、収差分を考慮して緑の成分の座標軸上に展開したものが（ｄ）である。

【００２０】次に、実際にＤＳＰ１４内部で行われる、ベクトル移動演算による色収差補正の方法を図６、図７、図８を用いて説明する。

【００２１】まず、図６（ｂ），（ｃ）は、焦点距離情報f_M，フォーカスレンズ移動量ΔＮに応じた各収差補正係数K_M，K_Mが格納されたテーブル及び、このテーブルより、f_M，ΔＮに応じて収差補正係数が決定される様子を示す図である。図６（ａ）のフロー２００では、現在の撮影レンズの焦点距離情報f_Mが、ズーム位置検

出回路２８、Ａ／Ｄコンバータ３１、ＣＰＵ１を介してＤＳＰ１４、内部のａレジスターに記憶され、同様にフロー２０１では、フォーカスレンズ２２の光軸方向への移動量ΔＮがフォーカス位置検出回路２９、Ａ／Ｄコンバータ３１、ＣＰＵ１を介してＤＳＰ１４内部のｂレジスターに記憶される。次に、フロー２０２、２０３では、上記のａレジスター、ｂレジスターの値に基づいて、青色光に対する収差補正係数K_B（ａ，ｂ）の値を内部レジスターK_1に、赤色光に対する収差補正係数K_R（ａ，ｂ）の値を内部レジスターK_2にセットされると共に、フロー２０４、２０５では、座標軸上の中心位置を示すデータｍ／２，ｎ／２がそれぞれC_X，C_Yレジスターにセットされる。

【００２２】続いて、フロー２０６、２０７、２０８では、フィルドメモリーの各アドレスを順々にアクセスするためのポインターのイニシャル動作が行われる。フロー２０６では、図４で示したようにＸ方向の開始アドレスＳがX_1レジスターに、フロー２０７ではＹ方向の開始アドレスＰがY_1レジスターにセットされ、フロー２０８では実際にフィールドメモリー上のデータを映像出力として取り出すときの垂直方向に対する一行飛び越しのコントロールを行うためのＩポインターが０にリセットされる。

【００２３】図７では、まずフロー２１０でX_1レジスター、Y_1レジスターの値でアドレス設定されるＧフィールドメモリー１２のM_G（X_1，Y_1）の値がＡレジスターにセットされる。次に、フロー２１ではX_1レジスターの値から、C_Xレジスターの値が減算され、その値に、青色光に対する収差補正係数K_B（ａ，ｂ）の値がセットされているレジスターK_1の値での割算が実行されることにより、緑色光のＣＣＤ上での結像位置に、本来相当する青色光のＣＣＤへの結像位置のＸ座標の値がX_2レジスターにセットされる。続いて、フロー２１２では、X_2レジスターの値の整数部のみがX_3レジスターにセットされ、フロー２１３ではX_2レジスターの値とX_3レジスターの値との減算が行われ、その結果がX_2レジスターにセットされる。従って、上記の計算によって、緑色光のある結像位置を基準としての、青色光の結像位置のずれ量の整数部がX_3レジスターに、小数部がX_2レジスターにセットされることになる。次に、フロー２１４でX_2レジスターの値が－０．５から＋０．５の間にあるかどうかが判定され、－０．５から＋０．５の間にある時はフロー２１５へ進んで、X_3レジスターの値とC_Xレジスターの値が加算され、その結果がX_3レジスターにセットされる。一方、フロー２１４でX_2レジスターの値が、－０．５から＋０．５の間にない時はフロー２１６へ進んで、ここでX_2レジスターの正負の判定が行われ、X_2レジスターの値が正の場合は、フロー２１７でX_3レジスターの値に１が加算され更にC_Xレジスターの値が加算されて、その結果がX_3レジスターにセットされる。フロー２１６でX_2レジスターの値が、負の場合は、フロー２１８でX_3レジスターの値から１が減算され、更にC_Xレジスターの値が加算されて、その結果がX_3レジスターにセットされる。次にフロー２１９では、Ｘ方向と同様に、緑色光のＣＣＤ上での結像位置に相当する、青色光のＣＣＤへの結像位置のＹ座標の値がY_2レジスターにセットされ、フロー２２０、２２１を通して上記データの整数部がY_3レジスターに、小数部がY_2レジスターにセットされる。続いて、フロー２２２でY_2の値が－０．５から０．５の間にある時は、フロー２２３でY_3レジスターの値とC_Yレジスターの値が加算されてY_3レジスターにセットされる。フロー２２２でY_2の値が、－０．５から０．５の間にない時はフロー２２４でY_2の値の正負判定が行われ、ここでY_2の値が正の場合はY_3レジスターに１が加算され、更にC_Yレジスターの値が加算されてY_3レジスターにセットされる。また、フロー２２４でY_2の値が負の場合には、フロー２２６でY_3レジスターの値から１が減算され、更にC_Yレジスターの値が加算されて、Y_3レジスターにセットされる。

【００２４】以上のように、最終的にX_3レジスター、Y_3レジスターには、上記の青色光に対する色補正のためのベクトル演算が行われ、ＧフィールドメモリーM_G（X_1，Y_1）の部分に相当するＢフィルドメモリー内のデータのうち最も位置的に近い画素データが記憶されたメモリーのアドレスがセットされ、フロー２２７でそのデータM_B（X_3，Y_3）がＢレジスターにセットされる。

【００２５】次に、フロー２２８～２４４では、同様に赤色光に対する色収差の補正が行われる。まず、フロー２２８では、X_1レジスターの値から、C_Xレジスターの値が減算され、その値に対し、赤色光の収差補正係数K_R（ａ，ｂ）の値がセットされているレジスターK_2の値での割算が実行されることにより、緑色光のＣＣＤ上での結像位置に相当する赤色光のＣＣＤへの結像位置のＸ座標の値がX_2レジスターにセットされる。続いて、フロー２２９、２３０ではX_2レジスターの整数部がX_3レジスターに、小数部がX_2レジスターにそれぞれ変換されてからセットされた後、フロー２３１でX_2レジスターの値が－０．５から０．５の間にあるかどうかが判定され、その間にある時は、フロー２３２でX_3レジスターの値とC_Xレジスターの値が加算され、その結果がX_3レジスターにセットされる。フロー２３１でX_2レジスターの値が－０．５から０．５の間にない時は、フロー２３３でX_2レジスターの正負判定が行われ、X_2レジスターの値が正の場合は、X_3レジスターの値に１が加算され、更にC_Xレジスターの値が加算されて、その結果がX_3レジスターにセットされる。フロー２３３でX_2が負の時は、フロー２３５でX_3レジスターの値から１が減算され、その結果にC_Xレジスターの値が加算され

て、X_3レジスターにセットされる。

【００２６】次に、フロー２３６では、Ｘ方向と同様に、緑色光のＣＣＤ上での結像位置に相当する青色光のＣＣＤへの結像位置のＹ座標の値がY_2レジスターにセットされ、フロー２３７、２３８で上記データの整数部がY_3レジスターに、小数部がY_2レジスターにセットされる。続いて、フロー２３９でY_2の値が、－０．５から０．５の間にある時は、フロー２４０でY_3レジスターの値とC_Yレジスターの値が加算されてY_3レジスターにセットされる。また、フロー２３９でY_2レジスターの値が－０．５から０．５の間にない時は、フロー２４１へ進んでここで正負の判定が行われ、Y_2レジスターの値が正の場合は、フロー２４２でY_3レジスターの値に１が加算され、更にC_Yレジスターの値が加算されて、その結果がY_3レジスターにセットされる。フロー２４１でY_2レジスターの値が負の時は、フロー２４３でY_3レジスターの値から１が減算され、更にその値にC_Yレジスターの値が加算されて、その結果がY_3レジスターにセットされる。

【００２７】このように、X_3レジスター、Y_3レジスターには赤色光に対する色補正を行うためのベクトル演算の結果として、ＧフィールドメモリーM_G（X_1，Y_1）の部分に相当するＢフィールドメモリー内のデータのうち、最も位置的に近い画素データが記憶されたメモリーのアドレスがセットされ、フロー２４４でそのデータM_R（X_3，Y_3）がＣレジスター内にセットされる。

【００２８】以上のようにＡ，Ｂ，Ｃの各レジスターには緑色光に対するＣＣＤ２への結像位置を基準として、その結像位置に対応する青色光と赤色光の画素が算出されている。フロー２５０では緑、青、赤の混合比率をa_1，b_1，c_1として、a_1×Ａ＋b_1×Ｂ＋c_1×Ｃの演算が実行され、アドレスX_1，Y_1（緑色光を基準）の位置の輝度出力がD_Yレジスターにセットされる。次に、フロー２５１では緑、青、赤の混合比例をa_2，b_2，c_2としてa_2×Ａ＋b_2×Ｂ＋c_2×Ｃの演算が実行されて、アドレスX_1，Y_1の位置の色差出力（赤色－輝度）がD_{R-Y}レジスターにセットされ<次にフロー２５２では緑、青、赤の混合比率をa_3，b_3，c_3としてa_3×Ａ＋b_3×Ｂ＋c_3×Ｃの演算が実行されて、アドレスX_1，Y_1の位置の色差出力（青色－輝度）がD_{B-Y}レジスターにセットされる。D_Y，D_{R-Y}，D_{B-Y}の値は前述したようにＤ／Ａコンバーター１５，１６，１７にそれぞれ転送され<所定のタイミングに合わせて、アナログ出力Ｙ，Ｒ－Ｙ，Ｂ－Ｙとして出力されることになる。

【００２９】続いてフロー２５３では、図４に示したように各フィールドメモリー（この場合は緑色が基準）のＸ方向のアドレスがセットされているX_1レジスターの値に１が加算され、フロー２５４でX_1の値がｔ（Ｘ方向の有効領域の最大値）より大きいかどうかが判定される。X_1の値がｔより大きくない場合は、フロー２１０へ戻って次のアドレスに対する上記演算が実行される。フロー２５４でX_1の値がｔより大きい場合には、フロー２５５でX_1レシスターにｓ（Ｘ方向の有効領域の最小値）がセットされ、続いてフロー２５６でY_1レジスターの値に２が加算される。ここでY_1レジスターに２つの値が加算されたのはテレビのインターレス（飛び越し走査）に対応する為である。フロー２５７ではY_1レジスターの値がｑ（Ｙ方向の有効領域の最大値）より大きいかどうかが判定され、Y_1の値がｑより大きくない場合は、フロー２１０に戻って次のアドレスに対する演算が行われるだけであるが、Y_1の値がｑより大きい場合は、フロー２５８でY_1レジスターにｐ（Ｙ方向の有効領域の最小値）＋１の値がセットされる。次にフロー２５９ではフィールド数をカウントする為のＩレジスターの値に１が加算され、続いてフロー２６０でＩの値が２に達したかどうかの判定が行われ、達していない場合は次のフィールドに対する演算が再びフロー２１０から開始されるが、Ｉが２に達した場合は、１画面分の上記演算が終了したものと判断して、次の画面（２フィールドで１画面）に対する演算がフロー２００から開始されるものとなる。

【００３０】（第２実施例）本発明の第２実施例の具体的方法を図９、図１０のフローチャートを用いて説明していく。尚、図９、図１０は第１実施例の図７に相当する部分を変更したもので、図６、図８の部分は第２実施例でも全く同一なので、フローチャート及び説明は省略する。

【００３１】フロー３００～３０３では、第１実施例のフロー２１０～２１３と全く同様に、まずX_1レジスター、Y_1レジスターでアドレス設定されるＧフィールドメモリー１２のMG（X_1，Y_1）の値がＡレジスターにセットされる。次にフロー３０１では、X_1レジスターの値からC_Xレジスターの値が減算され、その値に、青色光に対する収差補正係数K_b（ａ，ｂ）の値がセットされているレジスターK_1の値での割算が実行されることにより、緑色光のＣＣＤ上での結像位置に本来相当する青色光のＣＣＤへの結像位置のＸ座標の値がX_2レジスターにセットされる。フロー３０２ではX_2レジスターの整数部がX_3レジスターにセットされ、フロー３０２ではX_2レジスターの値からX_3レジスターの値が減算され、その結果がX_2レジスターにセットされる。

【００３２】従って、第１実施例と同様に、緑色光のある結像位置を基準としての、青色光の結像位置のずれ量の整数部がX_3レジスターに、少数部がX_2レジスターにセットされることになる。フロー３０４ではX_2レジスターの値が０．７５より大きいかどうかの判定が行われX_2レジスターの値が０．７５より大きい時はフロー３０５でX_3レジスターの値に１が加算され、更にC_Xレジスターの値が加算され、その結果がX_3レジスターにセットされた後、フロー３１０でX_3レジスターの値がX_4

レジスターにもセットされる。フロー３０４でX_2レジスターの値が０．７５より大きくない時は、フロー３０６でX_2レジスターの値が－０．７５より小さいかどうかの判定が行われ、X_2の値が－０．７５より小さい時はフロー３０７でX_3レジスターの値から１が減算され、更にC_Xレジスターの値が加算され、その結果がX_3レジスターにセットされてフロー３１０へ進むものとする。次に、フロー３０６でX_2レジスターの値が－０．７５より小さくない時は、フロー３０８でX_2レジスターの値が－０．２５から＋０．２５の間にあるかどうかの判定が行われ、ここでX_2の値が－０．２５から＋０．２５の間にある時は、フロー３０９でX_3レジスターの値にC_Xレジスターの値が加算されてその結果がX_3レジスターにセットされフロー３１０へ進むものとする。一方、フロー３０８でX_2レジスターの値が－０．２５から＋０．２５の間にない時はフロー３１１でX_2レジスターの正負判定が行われ、X_2レジスターの値が正の場合には、フロー３１２でX_3レジスターの値とC_Xレジスターの値が加算されてその結果がX_3レジスターにセットされ、続いてフロー３１３でX_3レジスターの値に１が加算された結果がX_4レジスターにセットされる。又、フロー３１１でX_2レジスターの値が負の場合には、フロー３１４でX_3レジスターの値とC_Xレジスターの値が加算されてその結果がX_3レジスターにセットされ、次にフロー３１５でX_3レジスターの値から１が減算された結果がX_4レジスターにセットされる。同様に、Ｙ方向のベクトル演算フロー３１６～３３０についても、フロー３０１～３１５と全く同じ方法で算出される。ここでX_3，X_4，Y_3，Y_4の各レジスターにはベクトル換算した結果に最も近いアドレスが設定されており、例えばＸ，Ｙそれぞれの方向での換算した結果がほぼある画素とその隣の画素の中間に来る時は、両者のアドレスがそれぞれＸ方向に対してはX_3，X_4、Ｙ方向に対してはY_3，Y_4にセットされており、又、換算した結果がほぼある１つの画素に含まれる時は、そのアドレスがＸ方向に対してはX_3，X_4Ｙ方向に対してはY_3，Y_4両方のレジスターにセットされることになる。従ってフロー３３１～３３４では、このレジスターX_3，X_4，Y_3，Y_4の組み合わせによってアドレスできるM_B（X_3，Y_3）、M_B（X_4，Y_3）、M_B（X_3，Y_4）、M_B（X_4，Y_4）の加算結果がＢレジスターにセットされ、フロー３３５でその平均値が求められてＢレジスターにセットされることになる。

【００３３】赤色光に対するベクトル演算も図１０のフロー３３６～３７０でフロー３０１～３３５と全く同様に算出されるので説明は省略する。

【００３４】このようにして、Ａ，Ｂ，Ｃ各レジスターには、緑色光に対するＣＣＤ２への結像位置を基準として、その結像位置に対応する青色光と赤色光の色情報が効果的に算出される。

【００３５】（第３実施例）本発明の第３実施例の具体的方法を図１１、図１２のフローチャートを用いて説明していく。尚、図１１、図１２は第１実施例の図７に相当する部分で、第１実施例の図６、図８に相当する部分は全く同一なのでフローチャート及び説明は省略する。

【００３６】フロー４００～４０２では、第１実施例のフロー２１０～２１２と同様に、X_1レジスター、Y_1レジスター（アドレス設定されるＧフィールドメモリー１２のM_G（X_1，Y_1）の値がＡレジスターにセットされる。次にフロー４０１では、X_1レジスターの値からC_Xレジスターの値が減算され、その値に青色光に対する収差補正係数K_B（ａ，ｂ）の値がセットされているレジスターK_1の値での割算が実行されることにより、緑色光のＣＣＤ上での結像位置に相当する青色光のＣＣＤへの結像位置のＸ座標値がX_2レジスターにセットされる。

【００３７】フロー４０２ではX_2レジスターの整数部がX_3レジスターにセットされ、次にフロー４０３ではその正負判定が行われて、X_2の値が負の場合はフロー４１１へ進むが、X_2の値が正の場合はフロー４０４へ進んでX_3レジスターの値に１が加算されてその結果がX_4レジスターにセットされる。

【００３８】従って、X_3，X_4レジスターには、ベクトル換算した上でX_1，Y_1の座標で示された位置の画素M_G（X_1，Y_1）に最も近い青の成分の座標軸上での連続した２つの画素のＸ方向のアドレスが設定されている。

【００３９】次にフロー４０５では、X_3レジスターに０．５画素分としての０．５が加算され、その結果に前述したレジスターK_1の値が掛算された後、X_5レジスターにセットされる。続いて、フロー４０６ではX_1レジスターの値からC_Xレジスターの値が減算され、更に０．５が加算された後X_2レジスターにセットされる。

【００４０】フロー４０７では、このX_5レジスターの値とX_2レジスターの値との比較が為され、X_5レジスターの値がX_2レジスターの値よりも大きい時は、X_4レジスター内のデータ値で示されるＸ方向アドレス部分に含まれる割合が無いものと判断してフロー４０８でT_{X4}レジスターの値を０にリセットする。X_5レジスターの値がX_2レジスターの値より小さい時は、フロー４０９でX_4レジスター内のデータ値で示されるＸ方向アドレス部分に含まれる割合として、X_2レジスターの値からX_5レジスターの値が減算され、T_{X4}レジスターにセットされる。フロー４１０では、X_3レジスター内のデータ値で示されるＸ方向アドレス部分に含まれる割合として、１からT_{X4}レジスターの値が減算され、その結果がT_{X3}レジスターにセットされる。

【００４１】一方、X_2レジスターの値が負の時は、フロー４１１でX_3レジスターの値から１が減算されてX_4レジスターにセットされる為、X_3，X_4レジスターにはベクトル換算した上で、X_1，Y_1の座標で示された位置

の画素M_G（X_1，Y_1）に最も近い青の成分の座標軸上での連続した２つの画素のＸ方向のアドレスが設定されている。次にフロー４１２では、X_3レジスターから０．５画素分としての０．５が減算され、その結果に前述したレジスターK_2の値が掛算された後、X_5レジスターにセットされる。続いて、フロー４１３では、X_1レジスターの値からC_Yレジスターの値が減算され、更に０．５が減算された後X_2レジスターにセットされる。フロー４１４では、X_5レジスターの値とX_2レジスターの値との比較が為され、X_5レジスターの値がX_2レジスターの値よりも小さい時は、X_4レジスター内のデータ値で示されるＸ方向アドレス部分に含まれる割合が無いものと判断して、フロー４１５でT_{X4}レジスターの値を０にリセットする。X_5レジスターの値が、X_2レジスターの値より小さい時は、フロー４１６でX_4レジスター内のデータ値で示されるＸ方向アドレス部分に含まれる割合として、X_5レジスターの値からX_2レジスターの値が減算され、T_{X4}レジスターにセットされる。フロー４１７では、X_3レジスター内のデータ値で示されるＸ方向アドレス部分に含まれる割合として、１からT_{X4}レジスターの値が減算されその結果がT_{X3}レジスターにセットされる。

【００４２】同様に、フロー４１８～４３４ではＹ方向のベクトル演算が行われておりその方法はフロー４０１～４１７と全く同様なので説明は省略する。

【００４３】よって、X_3，X_4，Y_3，Y_4レジスターには、色収差補正の為のベクトル換算を実行した上で、緑の成分かけるX_1，Y_1の値の座標で示された位置の画素M_G（X_1，Y_1）に最も近い青の成分に於る、連続した画素のアドレスがセットされており、更に、T_{X3}，T_{X4}，T_{Y3}，T_{Y4}の各レジスターには、Ｘ，Ｙそれぞれの方向に於る連続した画素に含まれる比率が各々セットされている。従って、フロー４３５～４３８では、M_B（X_3，Y_3）に含有率T_{X3}，T_{Y3}が乗算された結果、M_B（X_4，Y_3）に含有率T_{X4}，T_{Y3}が乗算された結果、M_B（X_3，Y_4）に含有率T_{X3}，T_{Y4}が乗算された結果、M_B（X_4，Y_4）に含有率T_{X4}，T_{Y4}が乗算された結果が全て加算されてＢレジスターにセットされる。

【００４４】赤色光に対するベクトル演算も、図１２のフロー４３９～４７６で、フロー４０１～４３８と全く同様に算出されるので説明は省略する。

【００４５】このようにしてＡ，Ｂ，Ｃ各レジスターには、緑色光に対するＣＣＤ２への結像位置を基準として、その結像位置に対応する青色光と赤色光の色情報が正確に算出される。

【００４６】

【発明の効果】以上説明したように、ズームレンズ等を装着したビデオカメラでは、焦点距離やＡＦなどによって変化する撮影レンズの色収差を、ビデオカメラ側の信号処理回路の中で、Ｒ，Ｇ，Ｂの各色情報毎にベクトル演算を実行することにより、取り除くことができ、色ずれのない品位の良好なビデオカメラ装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明におけるビデオカメラ装置の構成を示すブロック図である。

【図２】撮影レンズによる色収差を説明するための図である。

【図３】撮影レンズを通して撮像素子上に結像された画像の各色の波長ごとに分離した像を示す図である。

【図４】ＣＣＤの画素配列を示す図である。

【図５】ＣＣＤの撮像画面上に結像された各画素情報の相対関係を示す図である。

【図６】本発明における色収差補正動作を説明するためのフローチャート及び収差補正係数を選択するテーブルを示す図である。

【図７】本発明における色収差補正動作を説明するためのフローチャートである。

【図８】本発明における色収差補正動作を説明するためのフローチャートである。

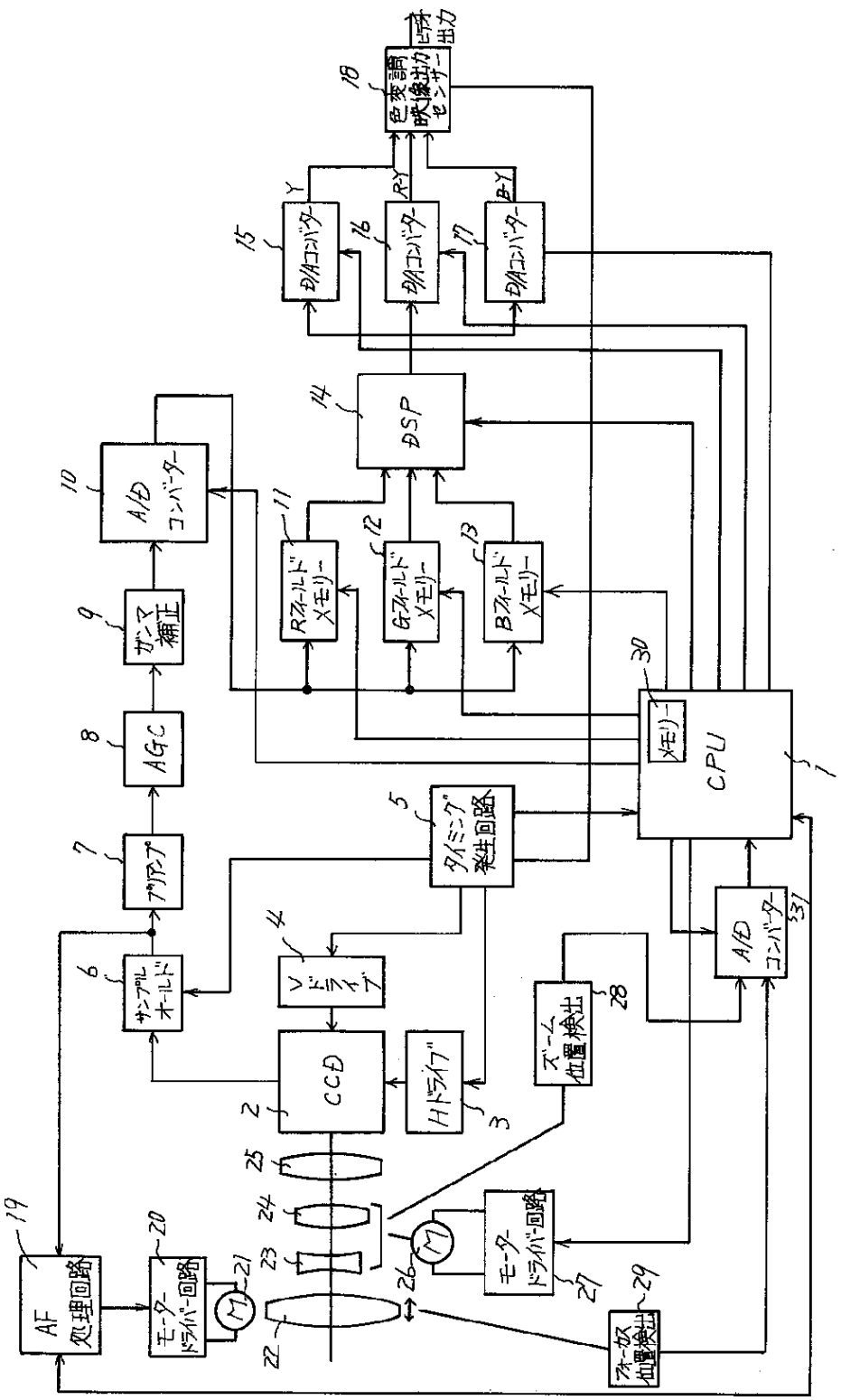
【図９】本発明における色収差補正動作の第２の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図１０】本発明における色収差補正動作の第２の実施例を説明するためのフローチャートである。

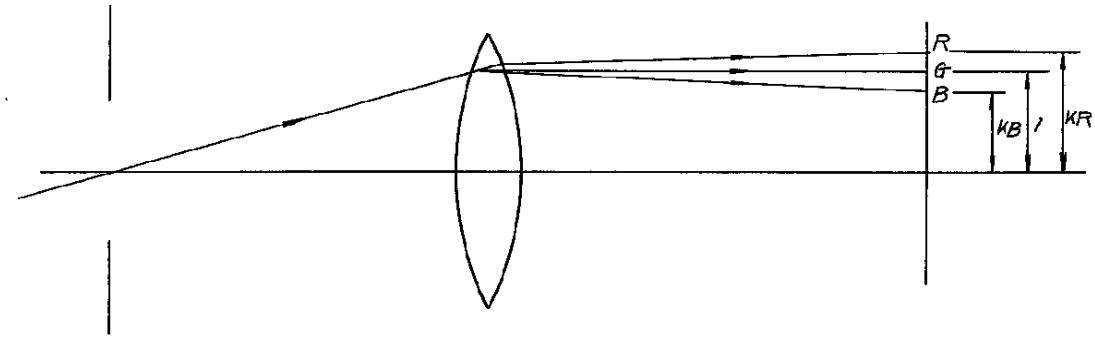
【図１１】本発明における色収差補正動作の第３の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図１２】本発明における色収差補正動作の第３の実施例を説明するためのフローチャートである。

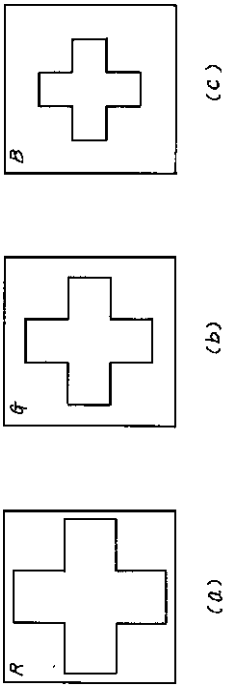
【図１】


AF処理回路
モータードライバー回路
CCD
Hドライブ
Vドライブ
サンプルオールド
プリアンプ
AGC
ガンマ補正
A/Dコンバーター
Rフィールドメモリー
Gフィールドメモリー
Bフィールドメモリー
DSP
D/Aコンバーター
D/Aコンバーター
D/Aコンバーター
色変調映像出力センサー
ビデオ出力
CPU
メモリー
A/Dコンバーター
ズーム位置検出
モータードライバー回路
フォーカス位置検出
タイミング発生回路

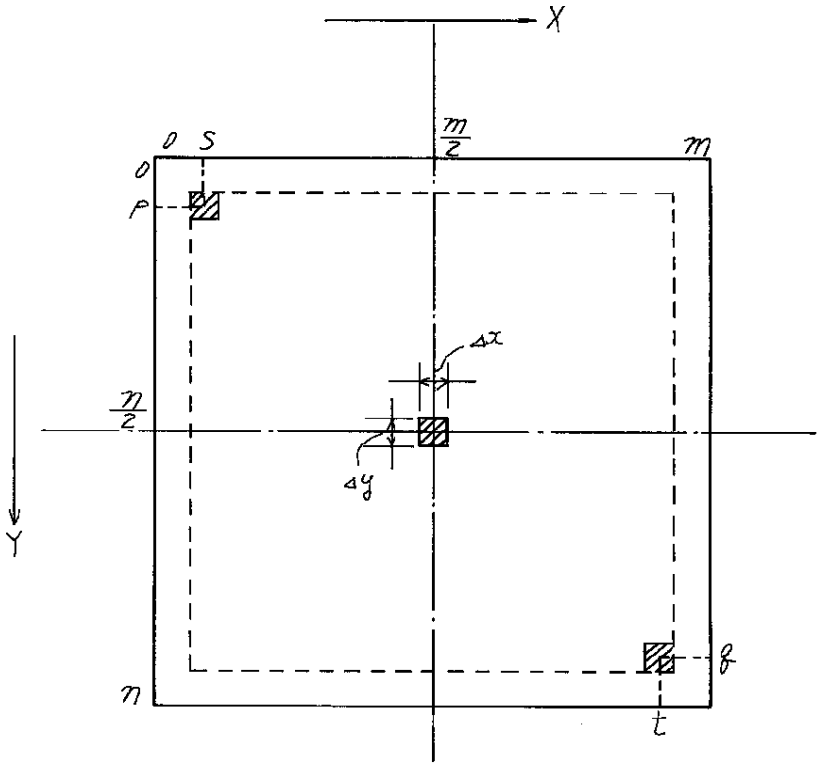
【図２】



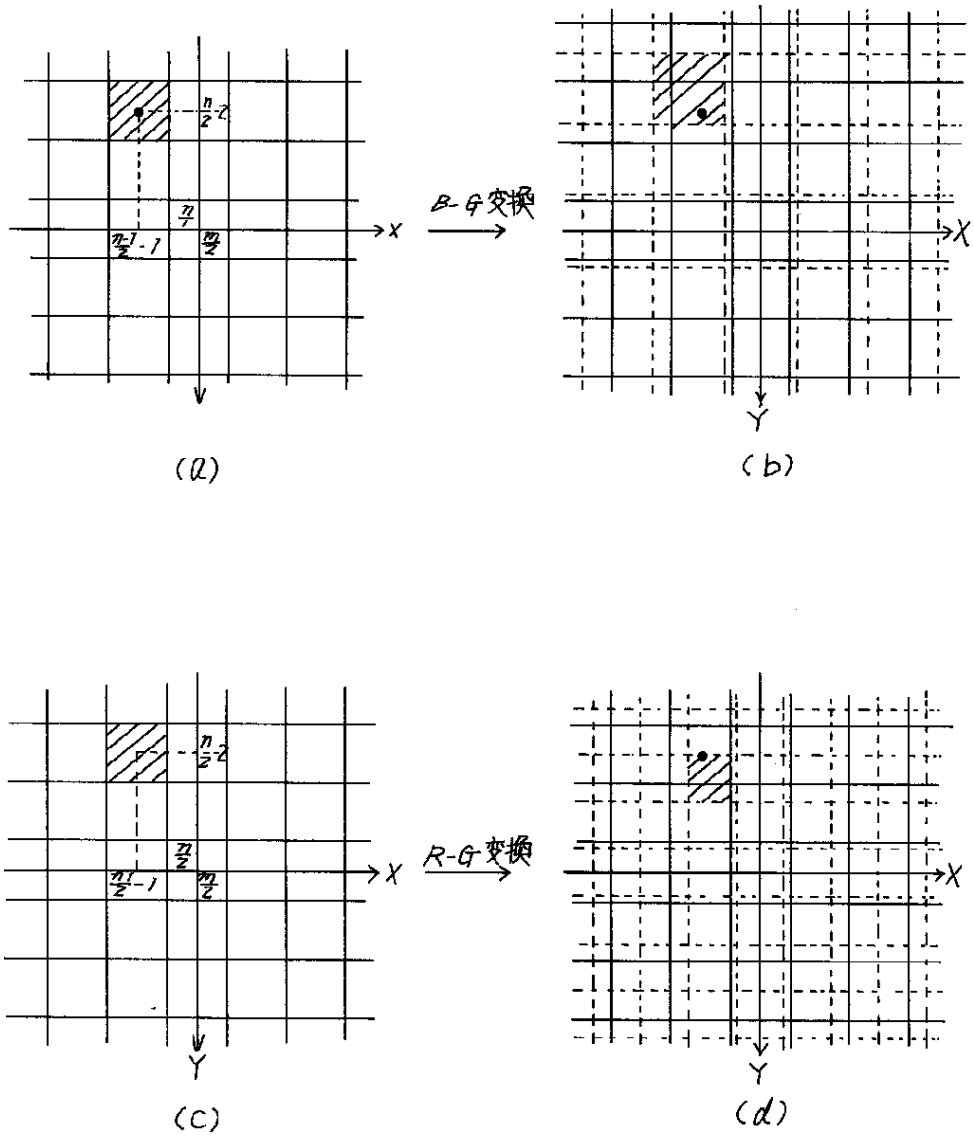
【図３】



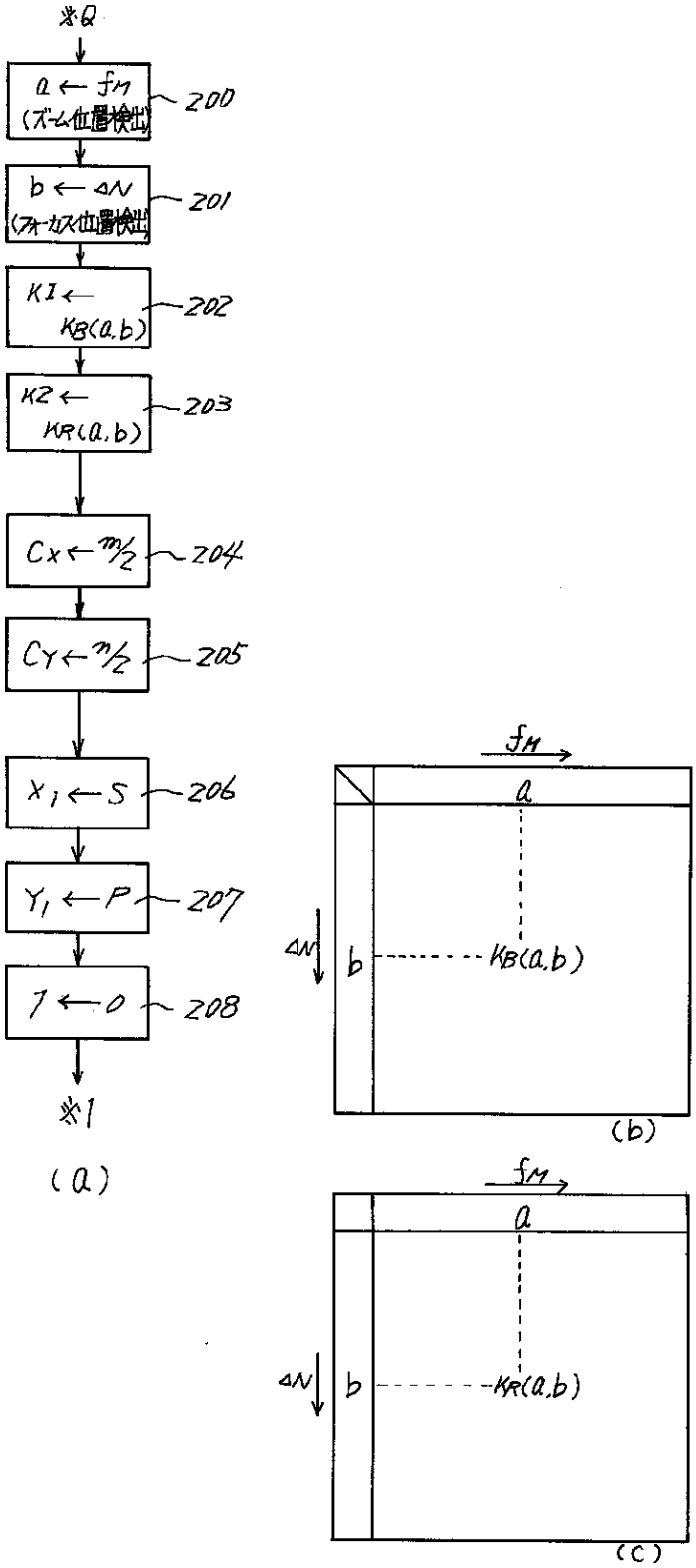
【図４】



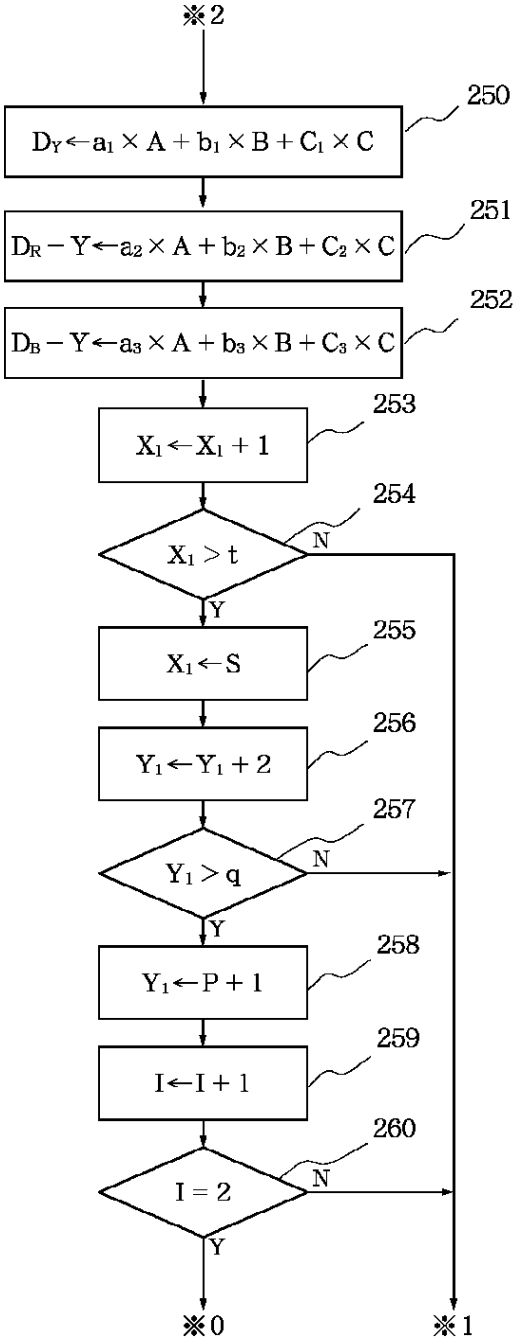
【図５】



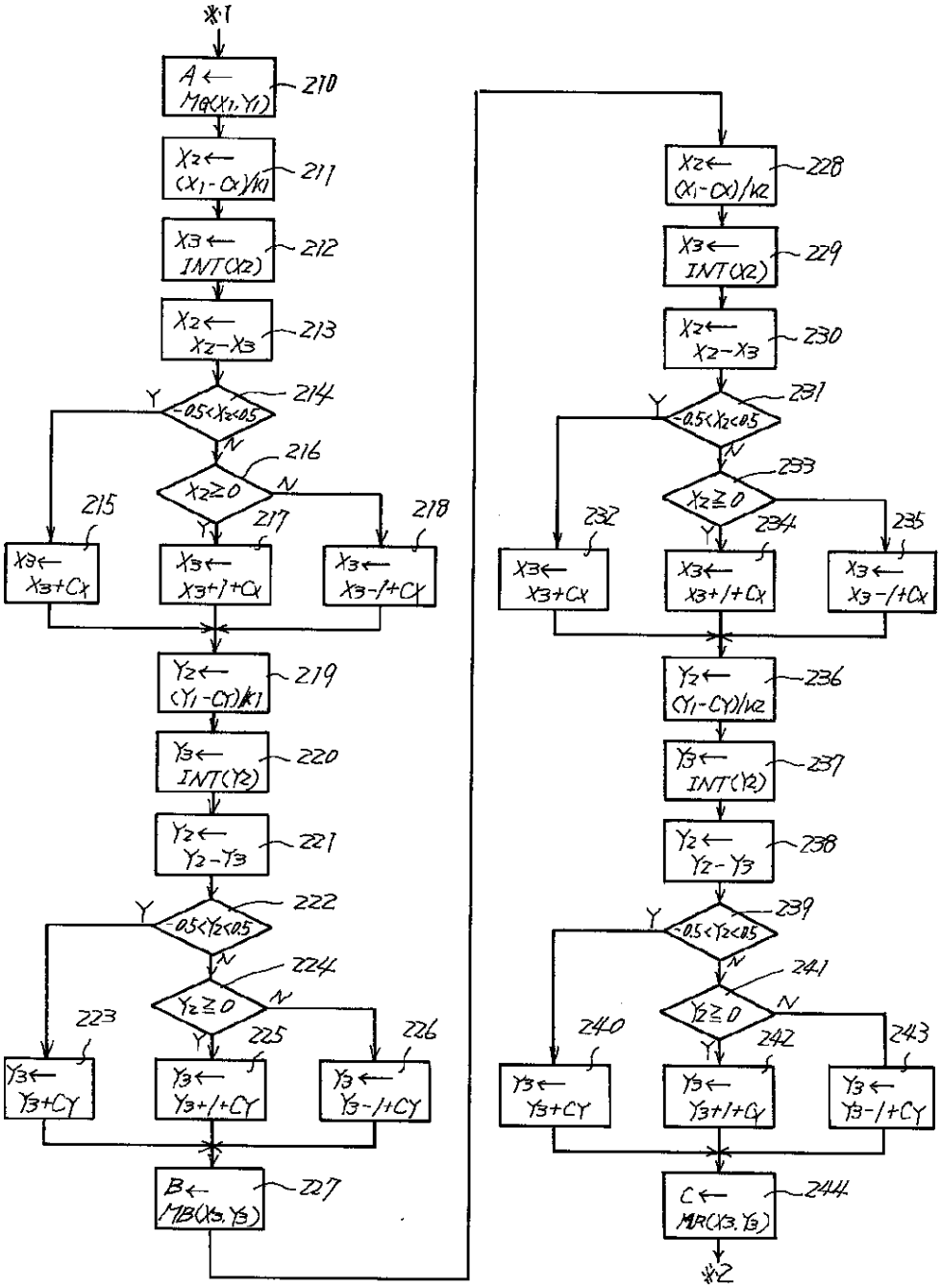
【図６】


※0
a ← fM
(ズーム位置検出)
200
b ← ΔN
(フォーカス位置検出)
201
K1 ← KB(a,b)
202
K2 ← KR(a,b)
203
Cx ← m/2
204
CY ← n/2
205
X1 ← S
206
Y1 ← P
207
I ← 0
208
※1
(a)
fM
a
ΔN
b
KB(a,b)
(b)
fM
a
ΔN
b
KR(a,b)
(c)

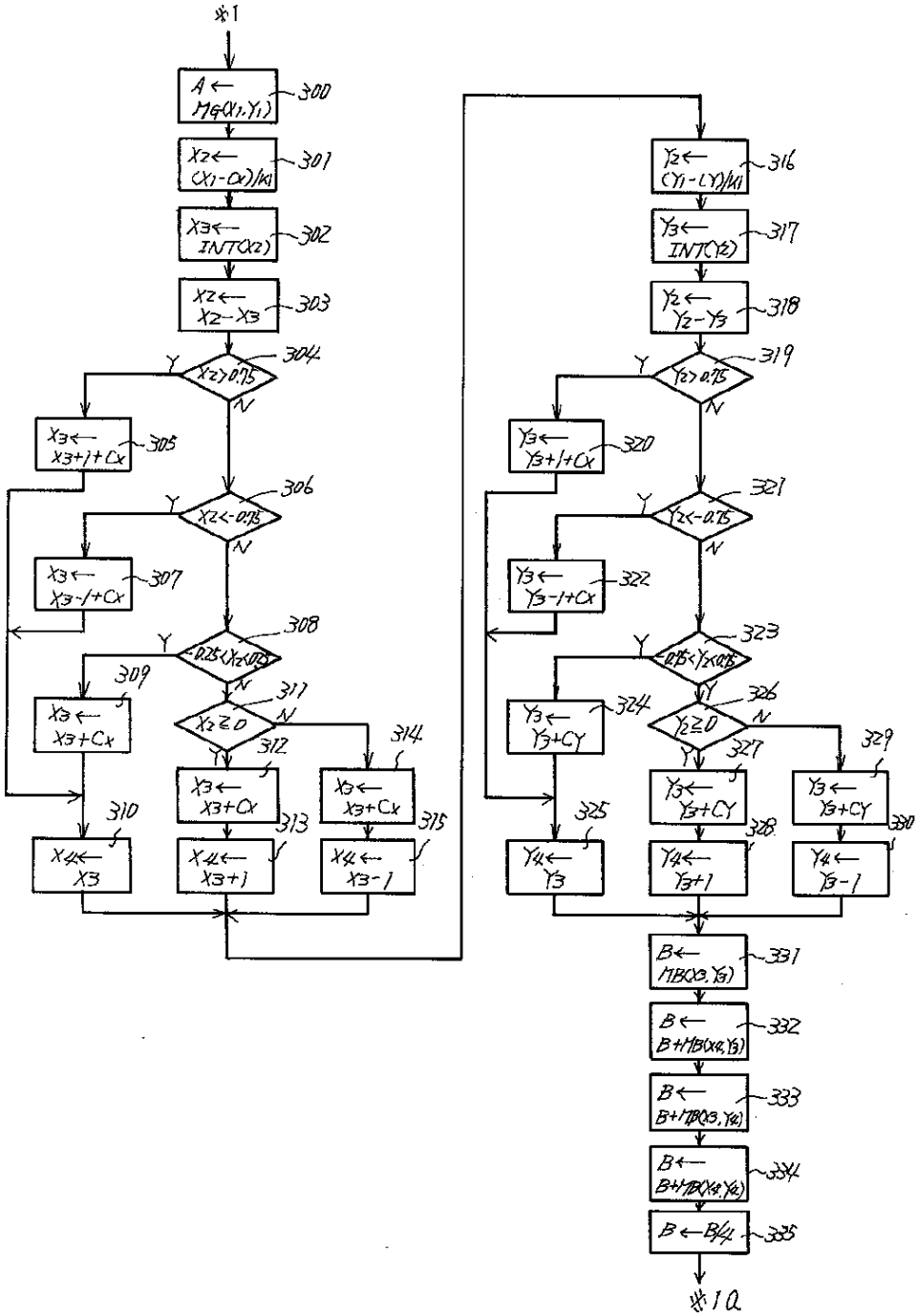
【図８】


※2
DY←a1×A+b1×B+C1×C
250
DR−Y←a2×A+b2×B+C2×C
251
DB−Y←a3×A+b3×B+C3×C
252
X1←X1+1
253
X1>t
254
N
Y
X1←S
255
Y1←Y1+2
256
Y1>q
257
N
Y
Y1←P+1
258
I←I+1
259
I=2
260
N
Y
※0
※1

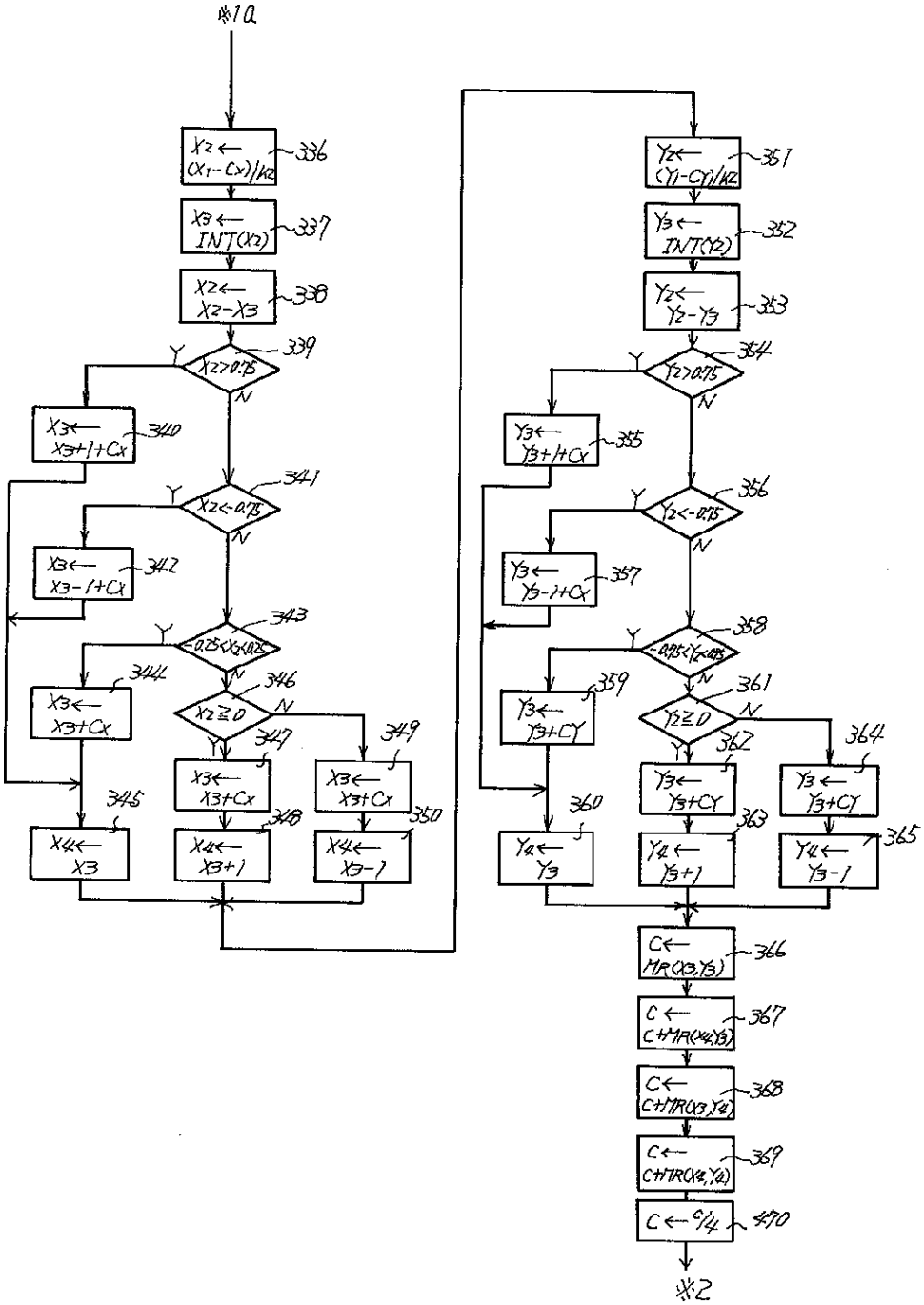
【図７】


※1
A ← MQ(X1, Y1)
210
X2 ← (X1 - CX)/K1
211
X3 ← INT(X2)
212
X2 ← X2 - X3
213
-0.5<X2<0.5
214
X2≧0
216
215
217
218
X3 ← X3+CX
X3 ← X3+1+CX
X3 ← X3-1+CY
Y2 ← (Y1 - CY)/K1
219
Y3 ← INT(Y2)
220
Y2 ← Y2 - Y3
221
-0.5<Y2<0.5
222
Y2≧0
224
223
225
226
Y3 ← Y3+CY
Y3 ← Y3+1+CY
Y3 ← Y3-1+CY
B ← MB(X3, Y3)
227
X2 ← (X1 - CX)/K2
228
X3 ← INT(X2)
229
X2 ← X2 - X3
230
-0.5<X2<0.5
231
X2≧0
233
232
234
235
X3 ← X3+CX
X3 ← X3+1+CX
X3 ← X3-1+CX
Y2 ← (Y1 - CY)/K2
236
Y3 ← INT(Y2)
237
Y2 ← Y2 - Y3
238
-0.5<Y2<0.5
239
Y2≧0
241
240
242
243
Y3 ← Y3+CY
Y3 ← Y3+1+CY
Y3 ← Y3-1+CY
C ← MR(X3, Y3)
244
※2

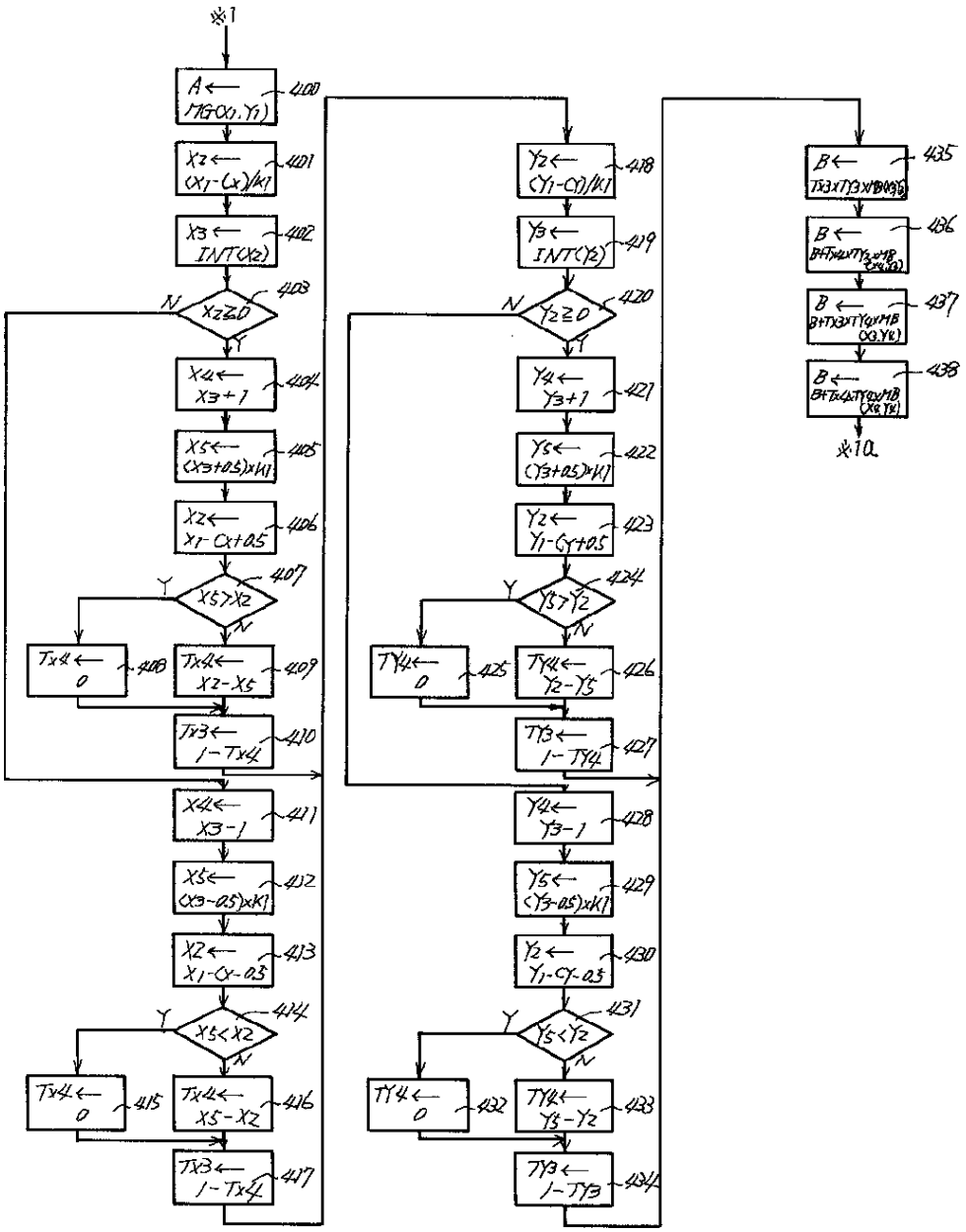
【図９】


※1
A ← MG(X1, Y1)
300
X2 ← (X1 − CX)/K1
301
X3 ← INT(X2)
302
X2 ← X2 − X3
303
X2 > 0.75
304
X3 ← X3+1+CX
305
X2 < −0.75
306
X3 ← X3−1+CX
307
−0.25 < X2 < 0.25
308
X3 ← X3+CX
309
X2 ≧ 0
311
X3 ← X3+CX
312
X3 ← X3+CX
314
X4 ← X3
310
X4 ← X3+1
313
X4 ← X3−1
315
Y2 ← (Y1 − CY)/K1
316
Y3 ← INT(Y2)
317
Y2 ← Y2 − Y3
318
Y2 > 0.75
319
Y3 ← Y3+1+CX
320
Y2 < −0.75
321
Y3 ← Y3−1+CX
322
−0.25 < Y2 < 0.25
323
Y3 ← Y3+CY
324
Y2 ≧ 0
326
Y3 ← Y3+CY
327
Y3 ← Y3+CY
329
Y4 ← Y3
325
Y4 ← Y3+1
328
Y4 ← Y3−1
330
B ← MB(X3, Y3)
331
B ← B+MB(X4, Y3)
332
B ← B+MB(X3, Y4)
333
B ← B+MB(X4, Y4)
334
B ← B/4
335
※10

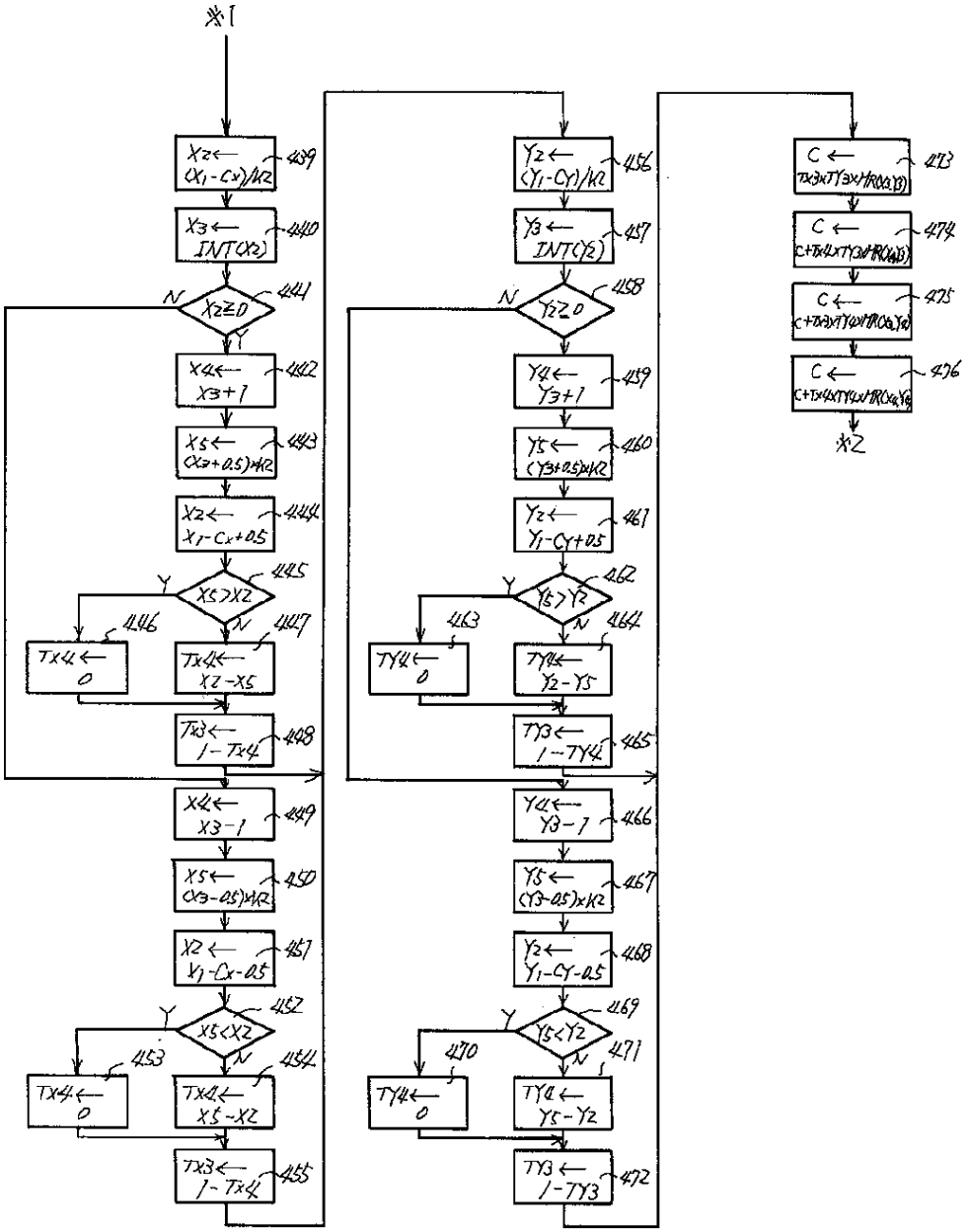
【図１０】


※1a
X2←(X1−Cx)/k2
336
X3←INT(X2)
337
X2←X2−X3
338
X2>0.75
339
X3←X3+1+Cx
340
X2<−0.75
341
X3←X3−1+Cx
342
−0.25<X2<0.25
343
X3←X3+Cx
344
X2≧0
346
X3←X3+Cx
347
X3←X3+Cx
349
X4←X3
345
X4←X3+1
348
X4←X3−1
350
Y2←(Y1−Cy)/k2
351
Y3←INT(Y2)
352
Y2←Y2−Y3
353
Y2>0.75
354
Y3←Y3+1+Cy
355
Y2<−0.75
356
Y3←Y3−1+Cy
357
−0.25<Y2<0.25
358
Y3←Y3+Cy
359
Y2≧0
361
Y3←Y3+Cy
362
Y3←Y3+Cy
364
Y4←Y3
360
Y4←Y3+1
363
Y4←Y3−1
365
C←MR(X3,Y3)
366
C←C+MR(X4,Y3)
367
C←C+MR(X3,Y4)
368
C←C+MR(X4,Y4)
369
C←C/4
370
※2

【図１１】


※1
A ← MG(X1, Y1)
400
X2 ← (X1-Cx)/K1
401
X3 ← INT(X2)
402
X2≧0
403
N
Y
X4 ← X3+1
404
X5 ← (X3+0.5)×K1
405
X2 ← X1-Cx+0.5
406
X5>X2
407
Y
N
Tx4 ← 0
408
Tx4 ← X2-X5
409
Tx3 ← 1-Tx4
410
X4 ← X3-1
411
X5 ← (X3-0.5)×K1
412
X2 ← X1-Cx-0.5
413
X5<X2
414
Y
N
Tx4 ← 0
415
Tx4 ← X5-X2
416
Tx3 ← 1-Tx4
417
Y2 ← (Y1-Cy)/K1
418
Y3 ← INT(Y2)
419
Y2≧0
420
N
Y
Y4 ← Y3+1
421
Y5 ← (Y3+0.5)×K1
422
Y2 ← Y1-Cy+0.5
423
Y5>Y2
424
Y
N
TY4 ← 0
425
TY4 ← Y2-Y5
426
TY3 ← 1-TY4
427
Y4 ← Y3-1
428
Y5 ← (Y3-0.5)×K1
429
Y2 ← Y1-Cy-0.5
430
Y5<Y2
431
Y
N
TY4 ← 0
432
TY4 ← Y5-Y2
433
TY3 ← 1-TY3
434
B ←
435
B ←
436
B ←
437
B ←
438
※1a

【図１２】


※1
X2←(X1-Cx)/K2
439
X3←INT(X2)
440
X2≧0
441
N
Y
X4←X3+1
442
X5←(X3+0.5)×K2
443
X2←X1-Cx+0.5
444
X5>X2
445
Y
N
Tx4←0
446
Tx4←X2-X5
447
Tx3←1-Tx4
448
X4←X3-1
449
X5←(X3-0.5)×K2
450
X2←X1-Cx-0.5
451
X5<X2
452
Y
N
Tx4←0
453
Tx4←X5-X2
454
Tx3←1-Tx4
455
Y2←(Y1-Cy)/K2
456
Y3←INT(Y2)
457
Y2≧0
458
N
Y4←Y3+1
459
Y5←(Y3+0.5)×K2
460
Y2←Y1-Cy+0.5
461
Y5>Y2
462
Y
N
TY4←0
463
TY4←Y2-Y5
464
TY3←1-TY4
465
Y4←Y3-1
466
Y5←(Y3-0.5)×K2
467
Y2←Y1-Cy-0.5
468
Y5<Y2
469
Y
N
TY4←0
470
TY4←Y5-Y2
471
TY3←1-TY3
472
C←Tx3×TY3×MR(X3,Y3)
473
C←C+Tx4×TY3×MR(X4,Y3)
474
C←C+Tx3×TY4×MR(X3,Y4)
475
C←C+Tx4×TY4×MR(X4,Y4)
476
※2